



Patent Application Publication (JP-B) No. 42-23910

Date of Publication: November 17, 1967

Application No. 40-49134

Application Date: August 12, 1965

Applicant: Canon Camera Kabushiki Kaisha

Title: Electrophotographic Process

The present invention relates to an electrophotographic process. In this process, a surface of an insulating layer of a photosensitive plate, which is basically formed by an electroconductive support, a photoconductive layer and the insulating layer, is uniformly charged positively or negatively by corona discharge or the like, such that electric charges having a polarity opposite to that used for the charging are captured at an interface between the photoconductive layer and the insulating layer, or within the photoconductive layer. Subsequently, the charged surface of the insulating layer is irradiated with light representing an original image, and is subjected to AC corona discharge at the same time, such that an electrostatic image representing the original image is formed on the surface of the insulating layer due to the difference in the surface potential, which difference is made in accordance with the light-dark pattern of the original image. Next, the entire surface of the insulating layer is uniformly exposed to light, and an electrostatic image representing the original image and having high contrast is formed on the surface. Further, the electrostatic image is made visible by

development with a developer mainly comprised of colored particles which are charged. Subsequently, the image thus made visible is transferred onto a transfer material such as paper by using internal or external electric field. The transferred image is then fixed by applying thereto heat rays from an infrared ray lamp or the like to obtain an electrophotographic copy of the original image. After the transfer, the surface of the insulating layer is cleaned in order to remove charged particles remaining thereon, and the photosensitive plate is repeatedly used.

電子写真法

特 願 昭 40-49134
出 願 日 昭 40. 8. 12
発 明 者 田中宏
東京都中野区白鷺1の4
同 長松克己
東京都品川区小山6の391
同 丸島儀一
東京都豊島区池袋8の2327
同 高橋真吉
東京都世田谷区砧町51の3
出 願 人 キャノンカメラ株式会社
東京都大田区下丸子3の30の2
代 表 者 御手洗毅
代 理 人 弁理士 福田勲

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る静電像を形成する感光板の構成説明図、第2図乃至第7図は本発明の原理説明図、第8図は本発明を具現した装置の一態様の略示図である。

発明の詳細な説明

本発明は従来の電子写真法に比較して、極めて高感度にしてかつ感光板の長期繰返し使用が可能な新規な電子写真法に関するものである。従来電子写真法としてエレクトロフアックス方式、ゼロックス方式およびP.I.P方式等が知られている。そして、エレクトロフアックス方式およびゼロックス方式はいわゆるカールソンプロセスによつて静電像を形成するもので、酸化亜鉛(エレクトロフアックス)、非晶質セレンウム(ゼロックス)等の光導電体層を支持体上に形成した感光板の光導電体面をコロナ放電により一様に帯電し、次いで原画像を照射し、光照射部分の電荷を減衰せしめ、原画の明暗のパターンに従つた静電像を荷電着色粒子により現像して可視化した後、定着(エレクトロフアックス)、他の紙等の支持体上に転写した後定着(ゼロックス)して電子写真像を得るものであり、またP.I.P方式は螢光物質等の物理的性質、即ち持続性内部分極および光導電性を利用して静電像を形成し、以下同様に現像、

転写、定着工程を経て電子写真像を得るものである。

以上いずれも、光導電体層上に直接電荷を保持させる必要から、その光導電体層の形成材は高抵抗であることが要件となり、例えば無晶質セレンウム、ZnO+樹脂、ZnO dS +樹脂等の高抵抗で電荷を保持できる特定の光導電体材料に限定される。しかも光によつて生ずるキャリアーでその光導電体層の表面電荷を減衰させるものであるから量子効率 η は1以下である。そのために感度が低くエレクトロフアックス方式の場合、染料によつて増感を行つてもなお実用感度はASA5以下であり、またゼロックス方式P.I.P方式でも最高ASA10程度である。また前記感光板を繰返し使用する場合、その表面の損傷、劣化が生じやすく、また光導電体の疲労のため画像の質が低下してしまい長期繰返し使用に耐えないものである。

本発明は前記従来の電子写真法の欠点を是正した高感度かつ長期繰返し使用が可能な新規にして画期的な電子写真プロセスを提供するものである。

本発明は導電性支持体、光導電性層および絶縁層を基本構成体とする感光板の絶縁層表面を電極もしくはコロナ放電等により、あらかじめ正または負に一様に帯電し、光導電性層と絶縁層の界面もしくは光導電性層内部に前記帯電極性と逆極性の電荷を捕獲せしめ、次に前記被帯電絶縁層表面に原画像照射と同時に交流コロナ放電を当て、原画像の明暗のパターンに従つて生ずる表面電位の差による原画の静電像を前記絶縁層表面上に形成し、さらに前記絶縁層表面全面を一様に露光し、コントラストの高い原画の静電像を前記絶縁層表面上に形成し、さらには前記静電像を荷電着色粒子を主体とする現像剤にて現像して可視化した後、紙等の転写材に前記可視像を内部もしくは外部電界を利用して転写し、次に赤外線ランプ等により熱線を当て転写像を定着して電子写真複写像を得、一方転写が行われた後、前記絶縁層表面をクリーニングして残存する荷電粒子を除去し、前記感光板を繰返し使用する電子写真プロセスにおよぶものである。

以下図面に従つて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る静電像を形成する感光板の構成説明図にして、1は導電性支持体、2は導

電性支持体1上にスプレーによりあるいはコーター、フーラー等を使用して塗布された光導電性層で、必要に応じて他層との結着を良好にするため主として樹脂等の少量のバインダーを加えても良い。3は光導電性層2上に一様に密着形成した絶縁層である。このように感光板Aは基本的に導電性支持体1、光導電性層2および絶縁層3の三層より形成されているものであるが、電荷の移動を制限するとき制御層を導電性支持体と光導電性層の間に形成し、さらにあるいは単独に光導電性層表面あるいは表面付近に電荷を捕獲する層等を付加せしめても良い。

導電性支持体1は錫、銅、アルミ等の金属導電体、吸湿性の紙等が使用されるが、紙の上にアルミ箔を付着した支持体は安価であり、かつドラム等に巻き付けて使用する場合には好都合のものである。光導電性層の材料は CdS 、 CdSe 、結晶質 Se 、 ZnO 、 ZnS 、 Se 、 TiO_2 、 SeTe および PbO 等もしくはその混合体等いずれも使用できるもので、従来はそれ自身が電荷を保持する必要から使用できなかった低抵抗の光導電性物質である結晶質 Se の使用も可能であり良好な結果が得られるものである。

本発明によれば ZnO を使用した場合でも従来のものに比し数倍の感度が得られるものである。特に本発明に適する高密度材料は CdS 、 CdSe 、結晶質 Se 等の高光導電性材料でこれらの材料を使用した場合感度を $\text{AsA } 100$ 以上にまで上げることができる。絶縁層3を構成する材料は耐摩耗強度の大きいこと、高抵抗で静電荷を保持できること、透明であることの三つの要件を満足するものであればよく、弗素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレン樹脂、酢酸セルローズ樹脂、ポリエステル樹脂等の被膜が使用可能であり、特に弗素樹脂はクリーニングしやすい性質を有するので、後述のごとく現像、転写後クリーニング過程を経て感光板を繰返し使用するために、本発明の実施において好ましい材料である。

第2図乃至第4図は上記のごとく構成した感光板に静電像を形成するプロセスおよび感光板の荷電模様を例示するもので、前帯電プロセス(第2図)、原画像照射と交流コロナ放電を同時に行うプロセス(第3図)を経て第3図示のごとき原画像の明暗のパターンに従って生ずる表面電位差による静電像を絶縁層表面に形成し、さらに全面を一様に露光して第4図に示すように原画像の暗部に相当する部分の感光層内部に捕獲されていた電

荷を減衰させ、感光層表面に初期帯電極性と同極性の電荷による外部フィールドを増大させ、コントラストの高い原画像の静電像を絶縁層表面に形成するものである。前記各プロセスにおける絶縁層表面の電位は第5図に例示のごとくとなる。

先ず感光板Aの絶縁層3の表面をコロナ放電器4により例えば正(+)に帯電すると、導電性支持体1側より負(-)の電荷が注入され光導電性層2と絶縁層3の界面もしくは光導電性層2の内部の絶縁層3に近い部分に捕獲されるものと考えられる。このプロセスによつて絶縁層3の表面電位は帯電時間とともに増大し第5図V Pにて示すごとき特性を示す。勿論前記帯電はコロナ放電の代りに電極によつて行つてもよい。なおこの帯電プロセスは明所において行うことができるものである。

前記帯電プロセスにおける帯電極性は光導電性物質2がN型半導体であれば正(+)に、P型半導体であれば負(-)に帯電することが好ましい。しかしこのことは絶対的なことではなく前記の場合と逆極性に帯電しても静電像を形成することはできる。

次に第3図示のごとく、明部5、暗部6を有する原画像7の光像を透過もしくは反射方式によつて絶縁層表面3上に照射すると同時に交流コロナ放電器8によつて交流コロナ放電を当てる。なお、再帯電に使用する交流コロナ放電器8は、原画像の照射を同時に行うため、その上部が透明またはシールド板なしの光学的に開放された構造であることが要求される。

原画像照射と交流コロナ放電による再帯電を同時に行うと、第3図に示すごとく、原画像の明部においては、前帯電により絶縁層表面3に帯電されていた正(+)の電荷は交流コロナ放電を当てることにより全部または大部分が放電される。この放電量は交流コロナ放電時間および強さに依存するものであるが、この場合、光導電性層2は光像照射により抵抗が減少し導電性となり、前帯電により光導電性層2と絶縁層3の界面、もしくは光導電性層2の内部の絶縁層3に近い部分に捕獲された負(-)の電荷は自由となり、絶縁層3の表面電荷の減少に従つて減少し、大部分の電荷は導電性支持体1に放出される。従つて絶縁層3の表面電位は交流コロナ放電時間に従つて減少し、第5図V Lにて示すごとき特性をとる。

また原画像の暗部においては、前帯電によつて絶縁層3の表面に形成された正(+)の電荷は交流コロナ放電を当てることにより放電されるがその度合は明部におけるよりも少ない。このことは前帯

電により光導電性層2と絶縁層3の界面もしくは光導電性層2の内部の絶縁層3に近い部分に捕獲されていた負(-)の電荷が、光導電層2の抵抗が高いため、交流コロナ放電を当てても放出されずに存在し、この負電荷により絶縁層3の表面上の正(+)の電荷が拘束されているため放電される程度が小さくなるものと思われる。このように原画像の暗部においては明部におけるよりも絶縁層3の表面に残存する正(+)の電荷量は多いが、同時に光導電性層2に負(-)の電荷が多量に捕獲されたままの状態にあるので絶縁層3の表面電荷によるフィールドは光導電性層2に捕獲されている負(-)の電荷の方向に相当強く作用し、表面電荷による外部フィールドは極めて小さくなる。

その結果、原画像の暗部における表面電位は明部における表面電位よりも低くなり第5図VDにて示すとき特性をとる。

従つてこのプロセス後の絶縁層3の表面には原画像の明暗のパターンに従つて表面電位差($V_L - V_D$)が生じ、この表面電位差による原画像の静電像が形成されるものである。この表面電位差($V_L - V_D$)は原画像照射と交流コロナ放電時間によつて第5図に例示するような変化をするものであるから、大なる表面電位差を得るためには、感光板、放電雰囲気等の諸条件を勘案して原画像照射および交流コロナ放電時間を適当に選ぶことが必要である。

特に光導電層の厚みを絶縁層の厚みに比べて、例えば後述実施例に示す100:15あるいはそれ以上極端に厚くするとよい結果が得られる。

次に、上記のごとく原画像照射と交流コロナ放電を適当な時間行つて絶縁層3の表面に静電像を形成した後、上記絶縁層3の表面全面を露光すると、前記原画像の明部においては、光導電性層2の状態に変化があまり生じないので、絶縁層3の表面の正(+)電荷はさほど減衰せず、表面電位はほぼ一定に保たれ第5図VLにて示すとき特性をとる。しかし、前記原画像の暗部においては、前記プロセスで光照射がなかつたため光導電性層2は高抵抗を示していたが、このプロセスにおいて露光されるため抵抗値は急激に低下し導電性となる。そのため前記プロセスにおいてその内部に捕獲されていた負(-)電荷は大部分導電性支持体に放電され、わずかに絶縁層3の表面の正電荷のフィールドにより捕獲されるにとどまる。従つて、前プロセスにおいては光導電性層2に捕獲されていた負電荷の方向に相当強く作用していた絶縁層3の表

面正電荷即ち前記初期帯電極性と同極性の電荷によるフィールドは外部フィールドとして作用することになり、絶縁層3の表面電位は急激に増大し、全面露光時間とともに第5図VDLにて示すとき特性を示す。以上のごとく全面露光を行うと絶縁層3の表面電位 V_L 、 V_D はそれぞれ V_{LL} 、 V_{DL} となり原画像の暗部の方が原画像の明部の表面電位よりも高くなり、即ち前記プロセスの場合と反転し、かつその差が増大するものである。

なお感光板の光導電層と絶縁層との厚さ比、印加する交流コロナ電圧、このプロセス後の経過時間等の条件によつて V_D 、 V_L の電位差は第5図の場合とは異なつた状態を現わすこともあるが、後の全面露光によつて同様にVDL、 V_{LL} のごとき大きな電位差が得られることになる。

従つて感光板A、前プロセスにおける帯電時間等の諸条件を勘案して全面露光時間を適当に選ぶとコントラストの大きい静電像を絶縁層3の表面に形成することができるものである。

なお、原画像照射と交流コロナ放電同時プロセスが終了後ただちに全面露光を行つた方が時間が経過してから全面露光を行う場合よりもコントラストの高い静電像が得られるものである。

本発明による静電像形成は上記のように絶縁層面上にその裏面の光導電性層に誘起されている電荷との平衡関係を保ちながら帯電し、両者の相互作用により絶縁層面上に表面電位差を形成し、さらに全面露光して原画像の明暗のパターンに従つた静電像を形成するものであるから従来の電子写真のごとく光導電性層の表面に形成する静電像に比較して遙かに外部電荷フィールドの強い、表面電位差の大きい静電像が得られ、感度が著しく増大するものである。

次に、上記のごとき方法により形成した静電像をマグネットブラシ現像法、カスケード現像法、液体现像法等の公知の現像法により荷電着色粒子を主体とする現像剤にて現像して第6図に示すように可視像9を得るものである。この際、上述したごとく、絶縁層面上に形成された静電像は大きな静電場を有するので荷電着色粒子の付着量が多く、カブリの少ないコントラストの極めて高い可視像が得られるものである。

また第3図、第6図に示すように、ポジポジ画像を得る場合には、静電像の原画像の暗部に相当する電荷された部分にトナーを付着せしめればよいので、エンジ効果のない良好な現像効果が得られるものである。

次に、絶縁層面上に形成された可視像は第7図に示すごとくコロナ放電、バイアス電圧等の外部電圧10を印加して、あるいは内部電界によつて紙等の転写材11上に転写し、最後に赤外線光源等により熱線を照射して転写像を定着して電子写真像を得るものである。

一方、感光板は繰返し使用するため、転写が行われた後、絶縁層面を公知のクリーニング法にてクリーニングしてその表面に残存する荷電粒子を除去するものである。この際、主に再帯電によつて原面の明部において絶縁層面上に帯電された静電像形成の電荷を除電してからクリーニングした方がクリーニング効果が増大する。そのためにはクリーニングする前に絶縁性被膜面に交流コロナ放電を当て前記静電像形成の電荷を除電し、次にフアーブラシ等でクリーニングすれば良い。その場合フアーブラシに荷電着色粒子と逆極性の電位を持たせクリーニング効果を増進させることもできる。

このクリーニングの効果はまた、絶縁性被膜の材料の性質等に粘着性に依存するので、前述の樹脂等はいずれも本発明による静電像形成材として適切なものであるが特にその中でも弗素樹脂被膜は非粘着性に優れ、クリーニングに際し荷電着色粒子の脱離を助成し、クリーニング効果が顕著である点において最も有効なものである。

次に本発明による静電像形成の実施例を示すと次のごとくである。

銅により活性化された硫化カドミウム90gに10gの塩化ビニルを加え、さらに少量のシンナーを加え混合して得た感光物質を厚さ約1mmのアルミ板上に約100μの厚さにスプレー法により塗布する。次にこの光導電性被膜面に厚さ約15μのマイラーのフィルムを接着剤にて密着層合して感光板を得る。次に上記感光板のマイラー層表面に+6kVのコロナ放電を当て正(+)電荷を一様に帯電させる。次に約0.1~0.3秒間、前記表面に約10ルクスのタングステンランプにより原画像を照射すると同時にAO6kVの交流コロナ放電を当てさらに、前記表面全面を10Wのタングステンランプにより1~2秒間一様に露光して原画像の明暗のパターンに従つた静電像を形成する。次にこの静電像をマグネットブラシ法で現像することにより、かぶりのない、画像濃度の高い極めて良質な可視像を得ることができた。

第8図は本発明プロセスを具現した複写装置の一態様を示すもので、12はその周面に導電性支

持体1、光導電性層2および絶縁層3を順次密着層合して成る感光板Aをセットする回転ドラムにして矢示方向に回転するものである。感光板Aは先ず前帯電用コロナ放電器4により前帯電され、次に前帯電された絶縁層面3にレンズ13で、再帯電器8を通して、原画像を投影すると同時に交流コロナ放電器により交流コロナ放電を当て絶縁層面3上に静電像を形成し、次にタングステンランプ23により絶縁層面全面を一様に露光して原画像の明暗のパターンに従つた静電像を形成する。14は現像器にして、前記静電像を荷電着色粒子を主体とするマグネットブラシ15により現像して可視粉像を形成する。次にこの可視粉像は、送りローラ16によつて、可視粉像と接触移行する転写材11に、転写促進用コロナ放電器10により荷電粒子と逆極性のコロナ放電を当てて転写する。次に転写材11は赤外線ランプ17をその内部に有する定着器の熱ドラム18の周面に沿つて移動し転写像が定着され、最後に受皿19に電子写真複写像が得られる。

一方、転写が行われた後、感光板Aは交流コロナ放電器20によつて、その絶縁層面3に残存する静電像形成の電荷を除電され、次いで清掃器21において、周面にフアーブラシ等の軟かい毛を植えた回転ブラシ22によつて摺擦し、絶縁性被膜面3上に残存する粉像をクリーニングし次の繰返し使用の最初のプロセスに入るために準備される。

本発明は以上説明したごとく、導電性支持体、光導電性層および絶縁層を基本構成体とする感光板の絶縁層表面上に前帯電を行い、次に原画像照射と同時にコロナ放電を当て、絶縁層表面上に光導電性層に誘起されている電荷との平衡関係を保ちながら帯電し、両者の相互作用により絶縁層表面上に静電像を形成し、さらに絶縁層表面全面を露光して原面の静電像を形成するものであるから外部電荷フィールドの強い表面電位差の大きい静電像が得られ、感度が著しく増大するものであり、また、絶縁層表面上に静電像を形成し、現像、転写、クリーニングを行うプロセスをとるものであるから、高抵抗で耐摩耗強度の大きい絶縁層を選択することにより、その表面に摩擦、加圧等の物理的作用を受けても損傷、劣化はほとんど生ずることはなく、内部の光導電性層の表面劣化、疲労等を防止することができるので、半永久的に近い長期の繰返し使用に耐える感光板を得ることができるものである。

また交流コロナ放電装置は、高圧整流回路を必要としないので、コロナ発生用高圧電源が安価になる利点がある。

特許請求の範囲

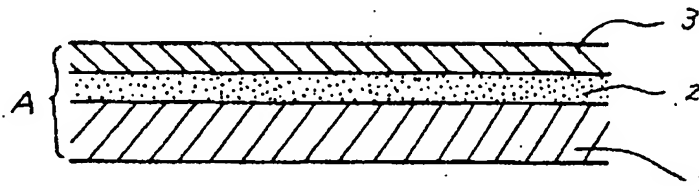
1 導電性支持体、光導電性層および絶縁層を基本構成体とする感光板の絶縁層表面を一様に帯電し、光導電性層と絶縁層の界面もしくは光導電性層内部に前記帯電極性と逆極性の電荷を捕獲せしめ、次いで前記被帯電絶縁層表面に原画像照射と同時に交流コロナ放電を当て原画像の明暗のパターンに従って生ずる表面電位の差による原面の静電像を前記絶縁層表面に形成することを特徴とする電子写真における静電像形成法。

2 導電性支持体、光導電性層および絶縁層を基本構成体とする感光板の絶縁層表面を一様に帯電し、光導電性層と絶縁層の界面もしくは光導電性層内部に前記帯電極性と逆極性の電荷を捕獲せしめ次いで前記被帯電絶縁層表面に原画像照射と同時に交流コロナ放電を当て、さらに前記絶縁層表面全面を露光し、原画像の暗部に相当する部分の感光層内部に捕獲されていた電荷を減衰させ、感光層表面に初期帯電極性と同極性の電荷による外

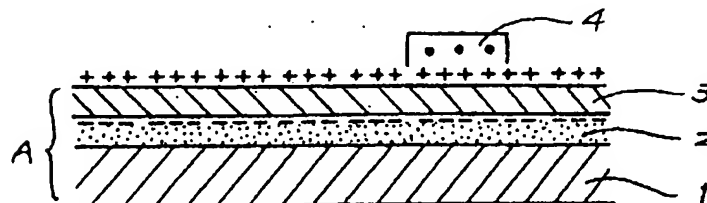
部フィールドを増大させ、コントラストの高い原画像の静電像を前記絶縁層表面に形成することを特徴とする電子写真における静電像形成法。

3 導電性支持体、光導電性層および絶縁層を基本構成体とする感光板の絶縁層表面を一様に帯電し、光導電性層と絶縁層の界面もしくは光導電性層内部に前記帯電極性と逆極性の電荷を捕獲せしめ、次いで前記被帯電絶縁層表面に原画像照射と同時に交流コロナ放電を当て原画像の明暗のパターンに従って生ずる表面電位の差による原面の静電像を前記絶縁層表面に形成し、必要に応じ、さらに前記絶縁層表面全面を一様に露光して前記表面電位差を反転しかつその差を増大し、コントラストの高い、原面の静電像を前記絶縁層表面に形成し、次に荷電潜色粒子を主体とする現像剤にて前記静電像を現像して可視化した後、転写材に前記可視像を転写し、さらに転写像を定着して電子写真像を得、一方転写が行われた後、前記絶縁層表面をクリーニングして残存荷電粒子を除去し、前記感光板を繰返し使用することを特徴とする電子写真法。

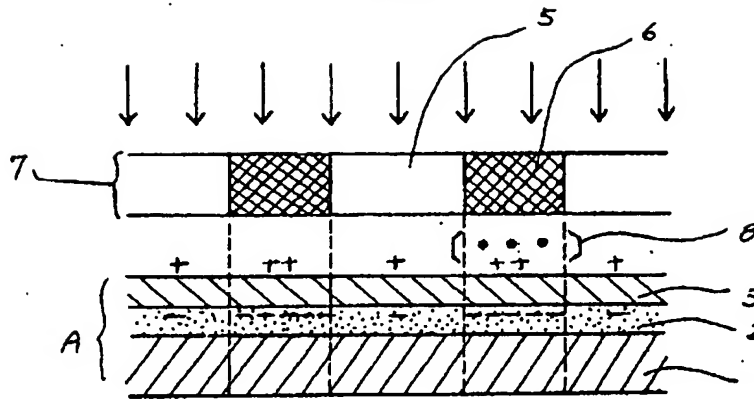
第1図



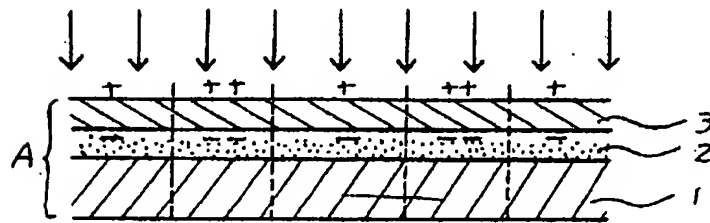
第2図



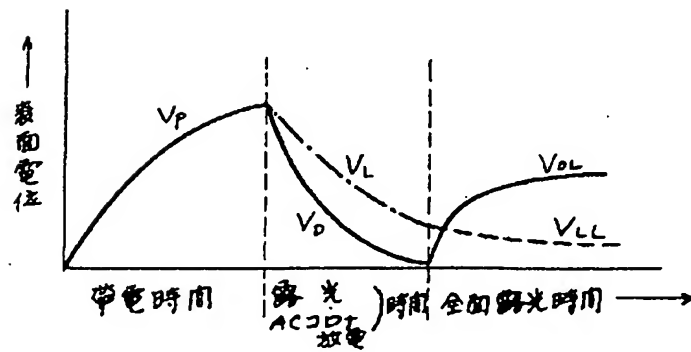
第3図



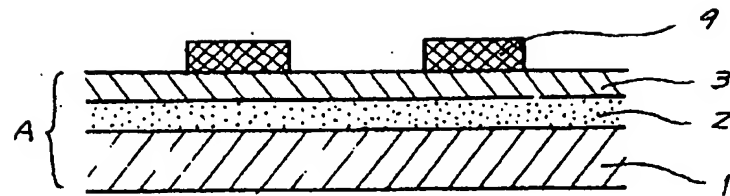
第4図



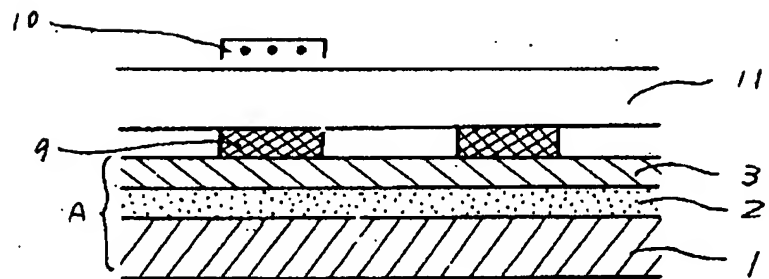
第5図



第6図



第7図



第8図

